

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. Oktober 2005 (20.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/098248 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16C 11/06**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000595

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. April 2005 (04.04.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 018 054.7 8. April 2004 (08.04.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ABELS, Olaf** [DE/DE]; Am Appelhügel 28, 49191 Belm (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY,

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

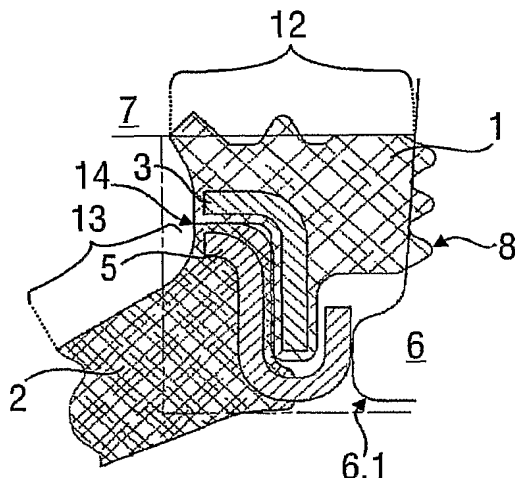
**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für alle Bestimmungsstaaten
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEALING BELLOWS

(54) Bezeichnung: DICHTUNGSBALG



(57) Abstract: The invention relates to sealing bellows for a ball-and-socket joint comprising a ball, a spigot (6) that extends from said ball and a housing that holds the ball. According to the invention, The sealing bellows extend between the spigot (6) and ball housing, comprise a sealing zone (12) on the spigot side, a jacket zone (13) and a sealing zone on the housing side and consist of at least one elastomer material. The invention is characterised in that at least one sealing zone (12) consists of an elastomer material that differs from that of the jacket zone (13).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Dichtungsbalg eines Kugelgelenkes, mit einer Kugel, einem von der Kugel ausgehenden Zapfen (6) und einem die Kugel aufnehmendem Gehäuse, wobei der Dichtungsbalg sich zwischen Zapfen (6) und Kugelgehäuse erstreckt und der Dichtungsbalg einen zapfenseitigen Dichtbereich (12), einen Mantelbereich (13) und einen gehäuseseitigen Dichtbereich aufweist und aus zumindest einem elastomeren Material besteht. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Dichtbereich (12) aus einem anderen elastomeren Material besteht als der Mantelbereich (13).

WO 2005/098248 A1



LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

## Dichtungsbalg

---

### **Beschreibung**

Die Erfindung betrifft einen Dichtungsbalg eines Kugelgelenkes, mit einer Kugel, einem von der Kugel ausgehenden Zapfen und einem die Kugel aufnehmendem Gehäuse, wobei der Dichtungsbalg sich zwischen Zapfen und Kugelgehäuse erstreckt und der Dichtungsbalg einen zapfenseitigen Dichtbereich, einen Mantelbereich und einen gehäuseseitigen Dichtbereich aufweist und aus zumindest einem elastomeren Material besteht.

Bezüglich des konkreten Aufbaues eines Kugelgelenkes mit einem Dichtungsbalg wird beispielsweise auf die Offenlegungsschrift DE 102 39 266 A1 der Anmelderin verwiesen. Hier werden in der Figur 1 in einer Detailansicht der bauchig geformte Mantelbereich und der Dichtbereich am Zapfen und am Gehäuse eines Kugelgelenkes dargestellt.

Bei konventionellen Dichtungsbälgen von Kugelgelenken besteht das Dichtmaterial im Dichtbereich in der Regel aus dem gleichen Material, welches für den Mantelbereich verwendet wird. Dieses ist meist ein Elastomer, in der Regel ein Gummi. Meistens wird ein Chloroprenkautschuk eingesetzt.

Da der Dichtbereich des Dichtungsbalges aus dem gleichen Elastomermaterial besteht, wie der Mantelbereich, muss ein Material gewählt werden, welches in seinen

Eigenschaften sowohl für die mechanischen Belastungen des Mantelbereiches, als auch für die tribologischen Anforderungen des Dichtbereiches geeignet ist.

Dieses führt dazu, dass die Materialauswahl auf wenige Elastomertypen eingegrenzt werden muss, da ausschließlich Materialien eingesetzt werden können, deren Eigenschaftsprofil sowohl für die beiden Dichtbereiche, als auch für den Mantelbereich akzeptabel sind. In der Folge wird ein Material gewählt, welches sowohl für den Mantelbereich, als auch für den Dichtbereich, nicht das für den Bereich jeweils beste Material, sondern die jeweiligen Bereiche besten Kompromiss darstellt.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Dichtungsbalg eines Kugelgelenkes derart auszuführen, dass dieser an den unterschiedlichen Bereichen besser an die jeweiligen Anforderungen, zum Beispiel hinsichtlich mechanischer Belastung als auch tribologischer Belastung, angepasst ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen Dichtungsbalg gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand untergeordneter Patentansprüche.

Der Erfinder hat erkannt, dass es für einen Dichtungsbalg eines Kugelgelenkes und dessen Eigenschaften günstig ist, wenn für den zapfenseitigen Dichtbereich und/oder den gehäuseseitigen Dichtbereich ein unterschiedliches Material verwendet wird als für den Mantelbereich. So sollte der Dichtbereich am Zapfen aus einem gleitfähigen Material bestehen, das gegenüber dem Zapfenmaterial einen geringen Reibwert aufweist. Außerdem sollte der zapfenseitige Dichtbereich gute Zug- und Druckverformungseigenschaften aufweisen. Ähnliches gilt für den gehäuseseitigen Dichtbereich. Der Mantelbereich hingegen sollte eine ausreichende Elastizität aufweisen, um den Bewegungen des Zapfens folgen zu können.

Der Dichtbereich und der Mantelbereich des Dichtungsbalges können zum Beispiel im Spritzgussverfahren, als ein untrennbares Bauteil, hergestellt werden, wobei in den unterschiedlichen Bereichen unterschiedliche Materialien eingespritzt werden. Es ist aber auch denkbar, dass der Dichtbereich und der Mantelbereich, jeweils separate Bauteile sind, die miteinander verbunden werden.

Diese Verbindung kann sowohl kraft-, form- wie auch stoffschlüssig hergestellt werden. Hierzu können Einlegeteile dienen, die Press- oder Schnappverbände herstellen können, und/oder stoffschlüssig mit den Materialien verbunden sind. Kombiniert werden kann diese Methode in diversen Ausführungsformen mit weiteren Elementen, die eine weitere Aufwertung der Funktion des Dichtsystems durch Zentrier- und Stützfunktionen erlauben. Diese Stütz- und Zentrierelemente können jeweils aus unterschiedlichsten Materialien bestehen, zum Beispiel Kunststoffe, Stähle oder Nichteisen-Metalle, und sind so je nach Kombination in der Lage je nach Ausführung eine einfache und besonders temperaturunempfindliche und/oder eine korrosionsunempfindliche Abstützung und/oder Zentrierung zu ermöglichen.

Demgemäss wird vorgeschlagen, einen Dichtungsbalg eines Kugelgelenkes, mit einer Kugel, einem von der Kugel ausgehenden Zapfen und einem die Kugel aufnehmendem Gehäuse, wobei der Dichtungsbalg sich zwischen Zapfen und Kugelgehäuse erstreckt und der Dichtungsbalg einen zapfenseitigen Dichtbereich, einen Mantelbereich und einen gehäuseseitigen Dichtbereich aufweist und aus zumindest einem elastomeren Material besteht, dahingehend zu verbessern, dass zumindest ein Dichtbereich aus einem anderen Material besteht als der elastomere Mantelbereich.

Vorzugsweise handelt es sich bei dem für den zapfenseitigen Dichtbereich des Dichtungsbalges verwendeten Material um ein Elastomer, das sich von dem für den Mantelbereich eingesetzten unterscheidet.

Durch die Anwendung unterschiedlicher Materialien für den Mantelbereich und zumindest einen Dichtbereich, kann eine Anpassung auf das jeweilige Eigenschaftsprofil des jeweiligen

Bereiches ermöglicht werden. Beispielsweise kann am zapfenseitigen Dichtbereich ein gleitfreudiges Elastomer, welches zusätzlich besonders abriebfest ist, eingesetzt werden. Am Mantelbereich kann ein besonders elastisches Elastomer eingesetzt werden. Aber nicht nur mechanische Eigenschaften, sondern auch thermische Eigenschaften, können an die Anforderungen des jeweiligen Bereiches durch geeignete Materialwahl angepasst werden.

Es ist vorteilhaft, wenn sowohl der zapfenseitige als auch der gehäuseseitige Dichtbereich aus einem anderen elastomeren Material bestehen, als der Mantelbereich. So können alle drei Bereiche eines Dichtungsbalges an bestimmte Eigenschaftsprofile angepasst werden.

Zumindest ein Dichtbereich, vorzugsweise beide Dichtbereiche, können eine kraftschlüssige und/oder formschlüssige und/oder stoffschlüssige Verbindung zum Mantelbereich aufweisen. Hierdurch können verschiedenen Verbindungsmöglichkeiten der verschiedenen Bereiche und Materialien des Dichtungsbalges geschaffen werden.

Beispielsweise können bei Materialien des Dichtbereiches und des Mantelbereiches, die sich stofflich vereinigen können oder vernetzen lassen, durch Reibverschweißung oder durch Verkleben eine stoffschlüssige Verbindung erstellt werden. Bei Materialien, die sich weder stofflich vereinigen noch vernetzen lassen, kann eine formschlüssige Verbindung gewählt werden. Bezüglich der möglichen Verbindungsarten der verschiedenen Bereiche des Dichtungsbalges wird auf *Dubbel: „Taschenbuch für den Maschinenbau“* 15. Auflage; Kapitel Bauteilverbindungen auf die Seiten 387f verwiesen.

In einer vorteilhaften Ausführung des Mantelbereiches des Dichtungsbalges kann an diesem zumindest ein Versteifungselement eingefügt sein, das vorzugsweise nahe an zumindest einem Dichtbereich angeordnet ist. Hierdurch kann an der Verbindungsstelle zu dem einen Dichtbereich eine Stabilisierung des Mantelbereiches erreicht werden. Besonders bei Materialien mit unterschiedlicher Elastizität wird durch ein Versteifungselement eine starke mechanische Beanspruchung des weicheren Materials durch Walkung herabgesetzt.

Ergänzend zum Versteifungselement des Mantelbereiches kann zumindest ein Dichtbereich zumindest ein Versteifungselement aufweisen, das vorzugsweise nahe am Mantelbereich angeordnet ist. Die Versteifungselemente des Mantelbereiches und des Dichtbereiches schaffen eine besonders stabile Verbindung zwischen Mantelbereich und Dichtbereich. So verhindern die Versteifungselemente wirkungsvoll die Verformung der Einzelelemente und weiterhin kann die Anpresskraft an der Kontaktstelle Mantelbereich und Dichtbereich erhöht werden. Die Versteifungselemente können im Kunststoff des Mantelbereiches und/oder des Dichtbereiches mit eingeschlossen beziehungsweise eingegossen sein, gegebenenfalls auf der Grundlage einer An- oder Einvulkanisierung.

Das Versteifungselement kann aus Kunststoff und/oder Metall bestehen. Ein Versteifungselement aus Kunststoff, kann beispielsweise bei einem Dichtungsbalg eingesetzt werden, der in besonders feuchter oder wässriger Umgebung eingesetzt wird. Beispielsweise ein Dichtungsbalg eines Kugelgelenkes in einer Lagerung im Lenkbereich eines Fahrzeuges kann durch Verwendung von Versteifungselementen aus Kunststoff, die an der Oberfläche des Dichtungsbalges zugänglich sind vor Korrosion oder Säurebefall geschützt werden. Ein Versteifungselement aus Metall kann dann eingesetzt werden, wenn besonders hohe Einsatztemperaturen des Dichtungsbalges und des Kugelgelenkes dies erforderlich machen und ein Versteifungselement aus Kunststoff aufgrund von Erweichungserscheinungen ungeeignet ist.

Das Versteifungselement kann rotationssymmetrisch bezüglich des Zapfens angeordnet sein. Hierdurch wird eine gleichmäßige Stabilisierung rund um den abzudichtenden Bereich am Zapfen und/oder am Kugelgelenkgehäuse und an der Verbindungsstelle zwischen Dichtbereich und Mantelbereich erreicht.

Bei einer günstigen Ausführungsvariante des Dichtungsbalges verfügen der Mantelbereich und/oder die Dichtbereiche über zumindest eine Dichtlippe, die eine Abdichtung gegen den Zapfen oder gegen das Gehäuse ermöglichen. Diese Dichtlippe,

die beispielsweise ähnlich einer Blattfeder an den Zapfen und/oder an das Gehäuse des Kugelgelenkes angedrückt werden kann, verhindert, dass Schmutz oder Wasser in den Lagerbereich der Kugel gelangen kann. Umgekehrt kann durch eine solche Dichtlippe eventuell im Kugelgelenkgehäuse befindliches Fett oder Öl vor dem Austritt aus dem Dichtungsbalg gehindert werden.

Um die Abdichtung am Zapfen und/oder am Gehäuse des Kugelgelenkes besonders zuverlässig auszuführen, kann zumindest an einem Dichtbereich ein zusätzliches Dichtelement, als redundante Dichtung, vorgesehen sein. Diese Art der zweifachen Abdichtung ist besonders bei eventuell auftretenden Drücken geeignet.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsvariante sieht vor, zumindest zwischen Zapfen und zapfenseitigem Dichtbereich und/oder zwischen Gehäuse und gehäuseseitigem Dichtbereich zumindest ein Zentrierelement anzuordnen. Dieses Zentrierelement, welches ähnlich dem Versteifungselement aufgebaut sein kann, ermöglicht eine optimale Ausrichtung des Dichtungsbalges an den abzudichtenden Flächen des Kugelgelenkes.

Es ist vorteilhaft, wenn der Mantelbereich aus Chloroprenekautschuk, vorzugsweise mit einer Härte von circa 50 +/- 10 Shore A, besteht. Chloroprenekautschuk ist besonders witterungsbeständig und bis circa -40 Grad Celsius elastisch. Außerdem zeichnet sich Chloroprenekautschuk durch seine Öl- und Fettbeständigkeit aus. Durch die Wahl der Shore A Härte wird die Elastizität des Materials in einen für den Mantelbereich günstigen Bereich eingestellt.

Für den Dichtbereich kann günstigerweise Nitrilkautschuk, wie HNBR, oder Fluorkautschuk (FPM) eingesetzt werden, vorzugsweise mit einer Härte von circa 70 +/- 10 Shore A. Diese Elastomere haben hervorragende Dichteigenschaften und können in ihren Gleiteigenschaften durch geeignete Zusätze dem konkreten Einsatzfall angepasst werden. Ein wesentlicher Vorteil dieser Materialien liegt in den Zug- und Druckverformungsresten, sowie in der höheren Temperaturbeständigkeit.



Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

Die Figuren zeigen im Einzelnen:

- Figur 1: Schnittansicht des zapfenseitigen Dichtbereiches eines Dichtungsbalges mit Dichtgummi und Mantelgummi, die ein Versteifungselement und ein kombiniertes Versteifungs-/Zentrierelement aufweisen;
- Figur 2: Schnittansicht des zapfenseitigen Dichtbereiches aus Figur 1 mit geändertem kombiniertes Versteifungs-/Zentrierelement beim Mantelgummi;
- Figuren 3 bis 6: Schnittansicht des zapfenseitigen Dichtbereiches eines Dichtungsbalges mit verschiedenen Ausführungen eines Zentrierelementes;
- Figuren 7 und 8: Schnittansicht des zapfenseitigen Dichtbereiches eines Dichtungsbalges mit zapfenseitigem Schutzring;
- Figur 9: Schnittansicht des zapfenseitigen Dichtbereiches eines Dichtungsbalges mit zapfenseitigem Schutzring und am Schutzring angebrachter zusätzlicher Abdichtung.

Die **Figur 1** zeigt eine Schnittansicht des zapfenseitigen Dichtbereiches 12 eines Dichtungsbalges. Der Dichtungsbalg ist über einen Zapfen 6 (nur teilweise abgebildet) eines Kugelgelenkes geschoben. Der zapfenseitige Dichtbereich 12 besteht aus einem Dichtgummi 1, der beispielsweise folgenden stichpunktartig aufgezählten Eigenschaften aufweisen soll: gute Zug- und Druckverformung, kleiner Reibwert zum Material des Zapfens 3, Elastizität bis -20 Grad Celsius, keine Bruchneigung bis -40 Grad Celsius, temperaturstabil möglichst bis 120 Grad Celsius und darüber hinaus, Öl- und Fettbeständigkeit.

Zur Abdichtung an der Zapfenseite verfügt der Dichtgummi 1 über drei Dichtlippen 8 in radialer Zapfenrichtung und zwei Dichtlippen in axialer Richtung des Zapfens 6 zum Hebelauges 7 hin. Die Dichtlippen 8 sind in den Figuren 1 bis 9 der Einfachheit halber im nicht deformierten Zustand dargestellt und ragen deshalb sowohl in den Bereich des Zapfens 6 als auch in den Bereich des Hebelauges 7 hinein. Durch Verschrauben des Hebelauges 7 mit dem Zapfen 6 wird der Kugelgelenkinnenraum spaltfrei und dicht verschlossen.

An den Dichtgummi 1 grenzt links unten in Figur 1 der Mantelgummi 2 des Mantelbereiches 13. Der Mantelbereich 13 weist in der Regel bei einem Dichtungsbalg einen bauchigen Querschnitt auf. In Figur 1 ist nur der Ansatz des Mantelbereiches 13 dargestellt und somit der bauchige Verlauf nicht erkennbar. Der Mantelgummi 2 besteht hier aus einem anderen Material wie der Dichtgummi 1. Der Mantelgummi 2 sollte folgende Eigenschaften aufweisen: witterungsbeständig und elastisch bis  $-40$  Grad Celsius, temperaturstabil bis circa  $100^{\circ}\text{C}$ , wobei kein Verbrennen oder Verschmoren bis circa  $150$  Grad Celsius auftreten soll und weiterhin sollte der Mantelgummi 2 öl- und fettbeständig sein. Der Dichtgummi 1 und der Mantelgummi 2 berühren sich an der Kontaktfläche 14. An der Kontaktfläche 14 wird entweder durch einen Anpressdruck und/oder durch Verkleben beziehungsweise Verschweißen von Dichtgummi 1 und Mantelgummi 2 ein dichter Verschluss des Kugelgelenkes geschaffen.

Im Bereich der Kontaktfläche 14 ist im Dichtgummi 1 ein Versteifungselement 3 eingearbeitet, das einen gewinkelten Querschnitt aufweist. Entsprechend ist im Mantelgummi 2 ein kombiniertes Versteifungs-/Zentrierelement 5 eingearbeitet. Dieses kombinierte Versteifungs-/Zentrierelement 5 ist in Teilbereichen vom Mantelgummi 2 umschlossen und andere Teilbereiche des kombinierten Versteifungs-/Zentrierelements 5 erstrecken sich in radialer und axialer Richtung zum Zapfen 6 hin. Das kombinierten Versteifungs-/Zentrierelements 5 sitzt auf einem Absatz des Zapfens auf und verhindert dadurch ein Abrutschen des Mantelbereiches in Richtung Zapfenansatz. Das kombinierte Versteifungs-/Zentrierelement 5 dient zum einen dazu den Mantelbereich 13 zum Zapfen 6 zu zentrieren, und das Abrutschen zu verhindern und zum anderen dazu im Bereich der

Kontaktfläche 14 mit dem Versteifungselement 3 des Dichtgummis 1 einen stabilen und dichte Verbindung zwischen den Materialien des Mantelbereiches 13 und des Dichtbereiches 12 zu schaffen.

Die **Figur 2** zeigt die selbe Schnittansicht des zapfenseitigen Dichtbereiches 12 aus Figur 1. Im Unterschied zu Figur 1 ist das kombinierte Versteifungs-/Zentrierelement 5 des Mantelgummis 2 in Figur 2 anders gestaltet. Das kombinierte Versteifungs-/Zentrierelement 5 berührt den Zapfen 3 nur in axialer Richtung, jedoch umgreift es den Absatz 6.1 des Zapfens 6 nicht. Hierdurch wird eine zentrierte Positionierung und gleichzeitig eine axiale Bewegung des Mantelgummis 2 entlang des Zapfens 6 ermöglicht.

Die **Figur 3** zeigt eine weitere mögliche Ausgestaltungsform des zapfenseitigen Dichtbereiches 12 eines Dichtungsbalges. Bei der Montage eines Dichtungsbalges auf ein Kugelgelenk wird zuerst ein rundes Zentrierelement 11 mit nahezu S-förmigen Querschnitt über den konischen Zapfen 6 geschoben bis es am Absatz 6.1 des Zapfens 6 ansteht. Danach wird der Mantelgummi 2 des Mantelbereiches 13 über den Zapfen 6 und das Zentrierelement 11 geschoben. Der Mantelgummi 2 wird durch das Zentrierelement 11 auf einen konstanten Abstand zum Zapfen 6 und um diesen herum gehalten. Im nächsten Schritt wird der Dichtgummi 1 auf den Zapfen 6 geschoben. Der Dichtgummi 1, der auch in eine Lücke zwischen Mantelgummi 2 und Zentrierelement 11 hineinragt, wird hierdurch kraftschlüssig gehalten. An der Fläche des Zapfens 6 wirkt das Zentrierelement 11 als gewisser Dichtschutz. Hauptsächlich wird das Abdichten des Dichtungsbalges am Zapfen 6 jedoch durch die drei zapfenseitigen Dichtlippen 8 und die zwei Dichtlippen 8 zum Hebelaue 7 des Dichtgummis 1 bewirkt. An der Kontaktstelle 14 zwischen Dichtgummi 1 und Mantelgummi 2 bewirken die beiden Versteifungselemente 3 und 4 einen dichten Materialverschluss. Die beiden Versteifungselemente 3 und 4, die jeweils vom Dichtgummi 1 und vom Mantelgummi 2 umschlossen werden bewirken einen flächigen Anpressdruck auf das Gummimaterial zwischen den Versteifungselementen 3 und 4.

Die **Figur 4** zeigt eine veränderte Ausführung des in Figur 3 dargestellten des zapfenseitigen Dichtbereiches 12 eines Dichtungsbalges. Am Dichtgummi 1 wurde in axialer Zapfenrichtung

auf Gummimaterial verzichtet. Hierdurch reduziert sich die Anzahl der radial verlaufenden Dichtlippen 8 auf zwei und es entsteht ein Hohlraum 15 zwischen Dichtgummi 1 und Zentrierelement 11. In diesen Hohlraum 15, der an den Zapfen 6 grenzt, kann beispielsweise ein Fett eingebracht werden, das zusätzlich in diesem Bereich abdichtet. Alternativ dazu kann im Hohlraum 15 ein Schmiermedium, zum Beispiel ein Öl, eingelagert werden, welches die Reibung zwischen Dichtgummi 1 und Zapfen 6 reduziert.

Die **Figur 5** und die **Figur 6** zeigen jeweils weitere unterschiedliche Ausführungsformen des zapfenseitigen Dichtbereiches 12 mit unterschiedlichen Zentrierelementen 11. Im Unterschied zu der in Figur 4 gezeigten Variante verläuft die gesamte Kontaktfläche 14 zwischen Dichtgummi 1 und Mantelgummi 2 parallel zur Längsachse des Zapfens 6. Der Mantelgummi 2 erstreckt sich jeweils bis zum Hebelaug 7. Am Hebelaug 7 dichten nun eine Dichtlippe 9 des Mantelgummis 2 und drei Dichtlippen 8 des Dichtgummis 2 den Innenraum des Kugelgelenkes ab.

Die **Figur 7** und die **Figur 8** zeigen jeweils weitere unterschiedliche Ausführungsformen des zapfenseitigen Dichtbereiches 12. In beiden Figuren wird am Absatz 6.1 des Zapfens 6 ein Schutzring 11.1 angebracht. Dieser Schutzring 11.1, der sich sowohl in axialer Richtung als auch in radialer Richtung zwischen Zapfen 6 und Zentrierelement 11 erstreckt, vermindert den Abrieb und somit den Verschleiß im Bereich des Zentrierelements 11. Ein Dichtungsbalg, dessen zapfenseitigen Dichtbereich 12 derart ausgeführt ist, weist hierdurch eine längere Standzeit auf.

Gemäß **Figur 8** ist das Zentrierelement 11 als balgseitiger Zentrierring 11.2 ausgebildet, der die Gegenauflfläche für den Schutzring 11.1 darstellt. Hierbei wird eine definierte und korrosionsgeschützte Führung dieser zueinander drehbeweglichen Bauteile erreicht. Über eine geeignete Materialpaarung, beispielsweise Stahl auf Stahl, kann eine reibungsarme Relativdrehung des balgseitigen Zentrierringes 11.2 zum Schutzring 11.1 erreicht werden.

In **Figur 9** wird im zapfenseitigen Dichtbereich 12 eine andere Ausführung des Schutzringes 11.1 dargestellt. Dieser Schutzring 11.1 erstreckt sich im Vergleich zu dem

Schutzring 11.1 der Figuren 7 und 8 über einen größeren Teilbereich des konisch verlaufenden Zapfens 6 und weist im unteren Teil eine Ausbuchtung auf. In diese Ausbuchtung am Schutzring 11.1 kann ein zweiter Dichtgummi 10 eingedrückt werden. Der zweite Dichtgummi 10 fungiert zusätzlich als redundante Dichtung zu den Dichtlippen 8 und 9 des Dichtgummis 1 und des Mantelgummis 2 am Zapfen 6.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

### Bezugszeichenliste

- 1 Dichtgummi
- 2 Mantelgummi
- 3 Versteifungselement des Dichtgummis
- 4 Versteifungselement des Mantelgummis
- 5 kombiniertes Versteifungs-/Zentrierelement des Mantelgummis
- 6 Zapfen (nur teilweise dargestellt)
- 6.1 Absatz am Zapfen
- 7 Hebelauge
- 8 Dichtlippe des Dichtgummis
- 9 Dichtlippe des Mantelgummis
- 10 Dichtgummi
- 11 Zentrierelement
- 11.1 Schutzring
- 11.2 Zentrierring
- 12 zapfenseitiger Dichtbereich
- 13 Mantelbereich (nur teilweise dargestellt)
- 14 Kontaktfläche zapfenseitiger Dichtbereich Mantelbereich
- 15 Hohlraum

---

Dichtungsbalg

---

### Patentansprüche

1. Dichtungsbalg eines Kugelgelenkes, mit einer Kugel, einem von der Kugel ausgehenden Zapfen (6) und einem die Kugel aufnehmendem Gehäuse, wobei der Dichtungsbalg sich zwischen Zapfen (6) und Kugelgehäuse erstreckt und der Dichtungsbalg einen zapfenseitigen Dichtbereich (12), einen Mantelbereich (13) und einen gehäuseseitigen Dichtbereich aufweist und der Mantelbereich (13) aus einem elastomeren Material besteht,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass der zapfenseitige Dichtbereich (12) des Dichtungsbalges aus einem Material besteht, das sich von dem für den Mantelbereich (13) des Dichtungsbalges verwendeten Material unterscheidet.
2. Dichtungsbalg gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem für den zapfenseitigen Dichtbereich (12) verwendeten Material um ein Elastomer handelt.
3. Dichtungsbalg gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl der zapfenseitige (12) als auch der gehäuseseitige Dichtbereich aus einem anderen elastomeren Material bestehen als der Mantelbereich (13).

4. Dichtungsbalg gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Dichtbereich (12), vorzugsweise beide Dichtbereiche, eine kraftschlüssige und/oder formschlüssige und/oder stoffschlüssige Verbindung zum Mantelbereich (13) aufweisen.
5. Dichtungsbalg gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mantelbereich (13) zumindest ein Versteifungselement (4) aufweist, das vorzugsweise nahe an zumindest einem Dichtbereich (12) angeordnet ist.
6. Dichtungsbalg gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Dichtbereich (12) zumindest ein Versteifungselement (3) aufweist, das vorzugsweise nahe an Mantelbereich (13) angeordnet ist.
7. Dichtungsbalg gemäß einem der voranstehenden Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Versteifungselement (3, 4) aus Kunststoff und/oder Metall besteht.
8. Dichtungsbalg gemäß dem voranstehenden Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Versteifungselement (3, 4) rotationssymmetrisch bezüglich des Zapfens (6) angeordnet ist.
9. Dichtungsbalg gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mantelbereich (13) und/oder die Dichtbereiche (12) über zumindest eine Dichtlippe (8, 9) verfügen, die eine Abdichtung des Kugelgelenkinnenraumes am Zapfen (6) oder am Gehäuse ermöglicht.
10. Dichtungsbalg gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest an einem Dichtbereich (12) ein zusätzliches Dichtelement (10) vorgesehen ist.



11. Dichtungsbalg gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwischen Zapfen (6) und zapfenseitigem Dichtbereich (12) und/oder zwischen Gehäuse und gehäuseseitigem Dichtbereich zumindest ein Zentrierelement (11) vorgesehen ist.
12. Dichtungsbalg gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mantelbereich (13) aus Chloroprenekautschuk, vorzugsweise mit einer Härte von circa 50 +/- 10 Shore A, besteht.
13. Dichtungsbalg gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Dichtbereich (12) aus einem Nitrilkautschuk, vorzugsweise mit einer Härte von circa 70 +/- 10 Shore A, besteht.

1 / 3

FIG 1

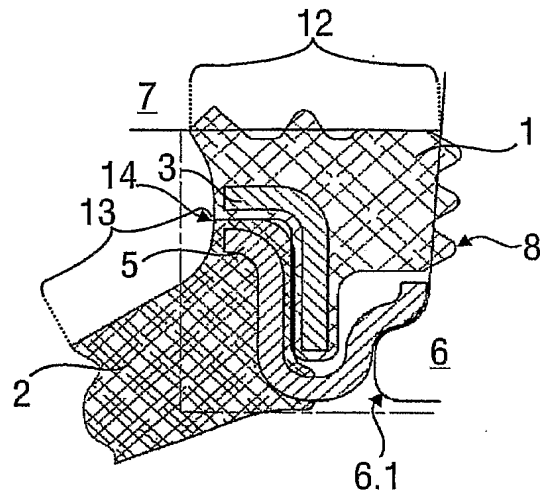


FIG 2

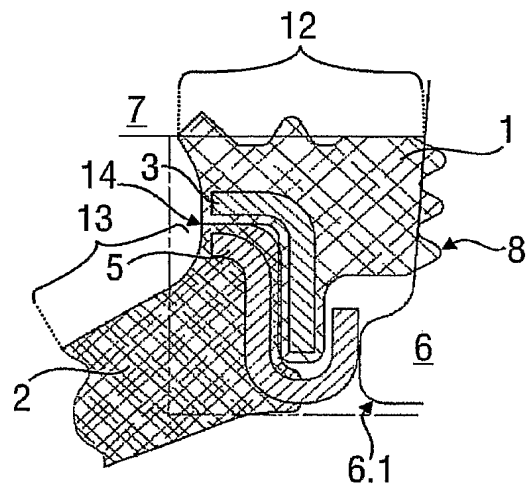
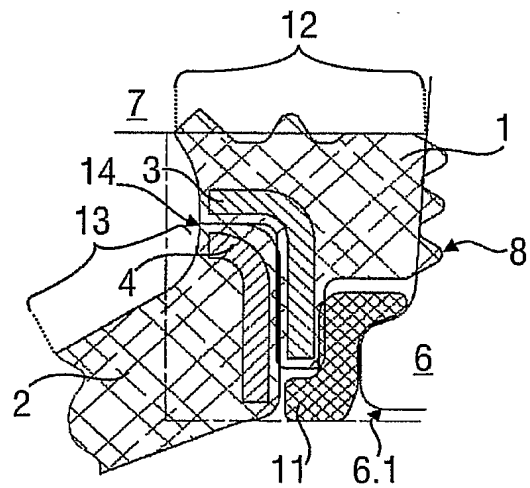


FIG 3



2 / 3

FIG 4

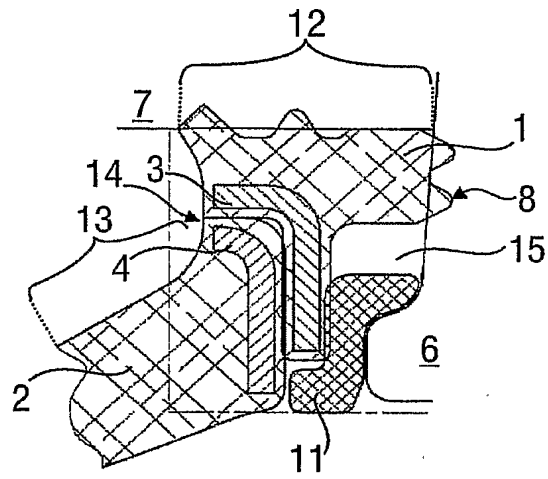


FIG 5

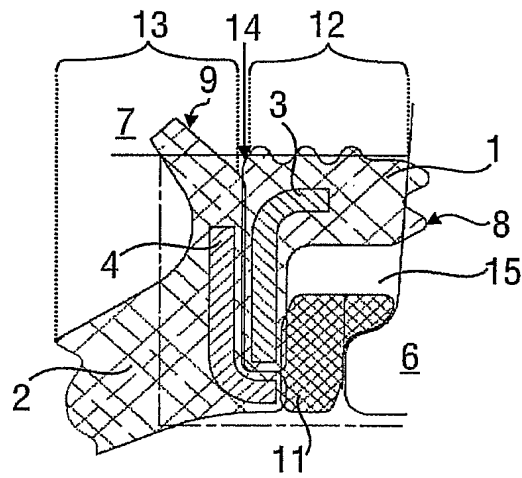
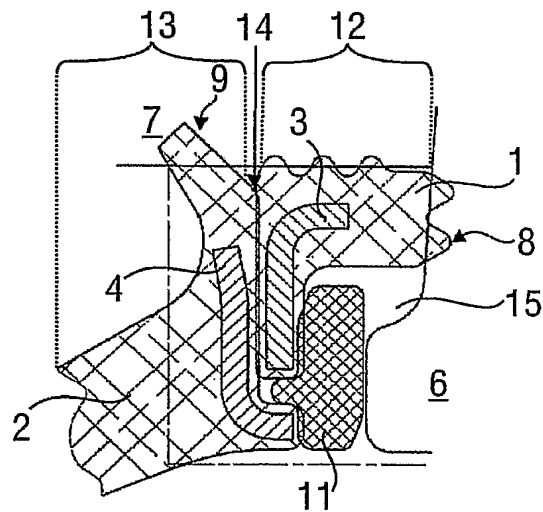


FIG 6



3 / 3

FIG 7

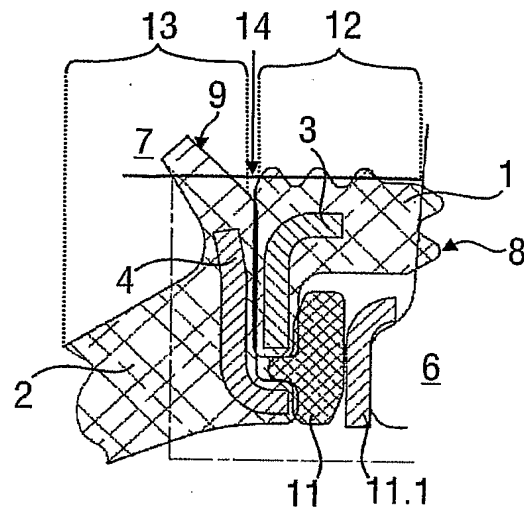


FIG 8

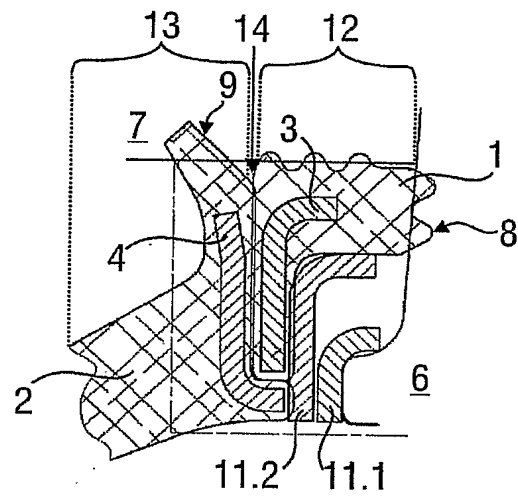
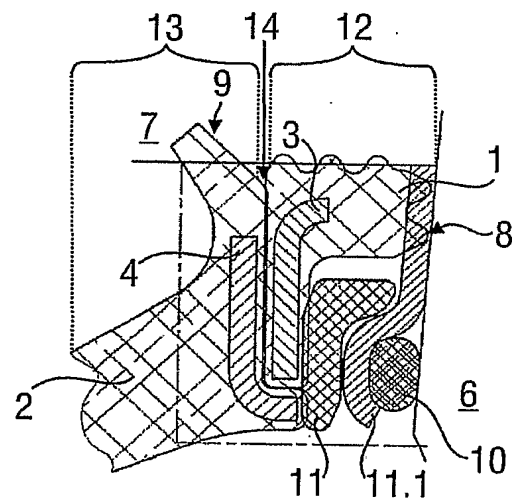


FIG 9



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2005/000595

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16C11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16C F16J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/101042 A1 (JARRUS PETER S) 1 August 2002 (2002-08-01) paragraphs '0002!, '0005!, '0011! - '0020!, '0022! - '0032! claims 1,3,5,6 figures 1-4	1-13
X	US 3 279 834 A (BUDZYNSKI THEODORE J) 18 October 1966 (1966-10-18) column 1, line 9 - line 39 column 2, line 9 - line 63 claims 1-6 figures 1-3	1,2,4,9, 12,13

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 July 2005

Date of mailing of the international search report

02/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jankowska, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE2005/000595

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102 07 779 C1 (PAGUAG GMBH) 30 October 2003 (2003-10-30) paragraphs '0001!, '0006! - '0009!, '0014! - '0018!, '0024! - '0028! claim 1; figures 1,2 -----	1,4
A	WO 02/093028 A (ZF LEMFOERDER METALLWAREN AG; ABELS, OLAF) 21 November 2002 (2002-11-21) page 1, paragraph 1 page 4, paragraph 6 - page 7, paragraph 2 figures 1,2a-2d -----	1,2,4-9, 12,13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002101042	A1	01-08-2002	NONE
US 3279834	A	18-10-1966	NONE
DE 10207779	C1	30-10-2003	NONE
WO 02093028	A	21-11-2002	DE 10124295 A1 05-12-2002
			WO 02093028 A1 21-11-2002
			EP 1287265 A1 05-03-2003
			JP 2004519637 T 02-07-2004
			US 2003202842 A1 30-10-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000595

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16C11/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16C F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/101042 A1 (JARRUS PETER S) 1. August 2002 (2002-08-01) Absätze '0002!, '0005!, '0011! - '0020!, '0022! - '0032! Ansprüche 1,3,5,6 Abbildungen 1-4	1-13
X	US 3 279 834 A (BUDZYNSKI THEODORE J) 18. Oktober 1966 (1966-10-18) Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 39 Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 63 Ansprüche 1-6 Abbildungen 1-3	1,2,4,9, 12,13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Juli 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/08/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jankowska, M



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000595

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 102 07 779 C1 (PAGUAG GMBH) 30. Oktober 2003 (2003-10-30) Absätze '0001!, '0006! - '0009!, '0014! - '0018!, '0024! - '0028! Anspruch 1; Abbildungen 1,2 -----	1,4
A	WO 02/093028 A (ZF LEMFOERDER METALLWAREN AG; ABELS, OLAF) 21. November 2002 (2002-11-21) Seite 1, Absatz 1 Seite 4, Absatz 6 - Seite 7, Absatz 2 Abbildungen 1,2a-2d -----	1,2,4-9, 12,13

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000595

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002101042	A1	01-08-2002	KEINE	
US 3279834	A	18-10-1966	KEINE	
DE 10207779	C1	30-10-2003	KEINE	
WO 02093028	A	21-11-2002	DE 10124295 A1	05-12-2002
			WO 02093028 A1	21-11-2002
			EP 1287265 A1	05-03-2003
			JP 2004519637 T	02-07-2004
			US 2003202842 A1	30-10-2003